ネットワーク

大阪市立大学医学部附属病院　山下　亘

ネットワークの概要

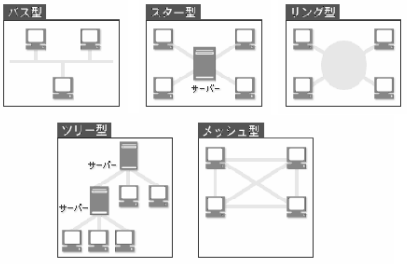
- 「**LAN**」とは、同一建物内(企業や学校等)に設置されたネットワークです。これに対して、「**WAN**」とは遠隔地の事業所などのLAN間を結んだネットワークを言います。

LANとWANについて

	LAN	WAN
接続距離	近距離	遠距離
通信設備	ユーザが自前で敷地内に設置	通信事業者が全世界に設置
使用料金	無料	通信事業者に回線使用料を払う
伝送速度	高速	低速
伝送誤り	ほとんどなし	ときにはある
用途	同一敷地内の複数のコンピュータの接続	LAN同士の接続。遠隔地の端末とホストの接続

LANの接続形態(トポロジ)

接続形態	内容
バス型	1本の共有回線の上に複数のノードコンピュータが接続される。両端にターミネータを設置します。
スター型	ハブなどの集積装置を中心として多数のノードを接続する。
リング型	ノードを環状に接続した形態。トークン(送信権)を獲得したノードのみが送信できる(トークンパッシング)。
ツリー型	上記3つの発展型です。カスケード接続とも言い、親ノードの下に多数の子ノードを階層的に接続したもの。
メッシュ型	上記3つの発展型です。1つのノードに複数のノードが接続され全体として網目状になっている。公衆電話網やISDNなどはこの形式です。



アクセス制御方式

＊CSMA/CD
（Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection）
伝送路上に接続された各端末がデータの送信（キャリア)を監視し、どの端末も送信しないことを確認して送信を開始する方式（回線争奪方式)です。データが伝送路上で衝突（コリジョン）すると、送信は成立せず、ランダムな間隔をおいて再送信します。

＊トークンパッシング方式
トークンパッシング方式では、「トークン」と呼ばれるデータが常にネットワークの中に流されている。データを送信したい端末は、このトークンを捕らえて取り込み、代わりに自分が送信したいデータを流す。送信が終わると再びトークンをネットワークに放つ。こうすることで、常に一度に一台の端末が信号線を利用する

LANの種類（方式）

- **イーサネット型**
  Xerox社の商品名から付けられたもので同軸ケーブル、ツイストペアケーブル、光ファイバケーブルを使用したCSMA/CD方式のLAN
- **トークンリング型**
  トークンパッシング方式を採用したリング型のLAN
- **トークンバス型**
  トークンパッシング方式を採用したバス型のLAN
- **FDDI**
  光ファイバの高速汎用型リング型LAN。主にバックボーン(基幹LAN)に使用される

イーサネット型LANの種類

LAN	ケーブル	トポロジ	伝送速度	最大長	接続方式
10BASE5	太い同軸ケーブル	バス型	10Mbps	500m	トランシーバ(AUIコネクタ)
10BASE2	細い同軸ケーブル	バス型	10Mbps	185m.	T型コネクタ(BNCコネクタ)
10BASE-T	ツイストペアケーブル	スター型	.10Mbps	100m	モジュラコネクタ
100BASE-TX		スター型	100Mbps		
100BASE-FX	光ファイバーケーブル	スター型	.100Mbps	100km	光コネクタ

プロトコル

- コンピュータ同士のデータ通信の際の規約、約束事
- ISO（国際標準化機構）などが標準化したプロトコル → OSI参照モデル
- 一般のLANやインターネットで使用されるプリトコル → TCP/IP
- TCP/IPで利用されるサービス（プロトコル）
  Telnet, FTP , HTTP , SMTP , POP3 , IMAP4

OSI参照モデル

- **第1層(物理層)**は、データを通信回線に送出するための電気的な変換や機械的な作業を受け持つ。ピンの形状やケーブルの特性なども第1層で定められる。
- **第2層(データリンク層)**は、通信相手との物理的な通信路を確保し、通信路を流れるデータのエラー検出などを行なう。
- **第3層(ネットワーク層)**は、相手までデータを届けるための通信経路の選択や、通信経路内のアドレス(住所)の管理を行なう。
- **第4層(トランスポート層)**は、相手まで確実に効率よくデータを届けるためのデータ圧縮や誤り訂正、再送制御などを行なう。
- **第5層(セッション層)**は、通信プログラム同士がデータの送受信を行なうための仮想的な経路(コネクション)の確立や解放を行なう。
- **第6層(プレゼンテーション層)**は、第5層から受け取ったデータをユーザが分かりやすい形式に変換したり、第7層から送られてくるデータを通信に適した形式に変換したりする。
- **第7層(アプリケーション層)**は、データ通信を利用した様々なサービスを人間や他のプログラムに提供する。

TCP/IP

- **IP (Internet Protocol)**
  ネットワーク層に位置し、ネットワークに参加している機器の住所付け(アドレッシング)や、相互に接続された複数のネットワーク内での通信経路の選定(ルーティング)をするための方法を定義している。
  コネクションレス型のプロトコルであるため、確実にデータが届くことを保証するためには、上位層のTCPを併用する必要がある。
- **TCP (Transmission Contorol Protocol)**
  トランスポート層の役割をするのがTCPです。TCPでは受信側が正しいパケットを受け取ると，送信側にACKという応答確認の信号を返します。送信側は応答確認を見て次のパケットを送信します。途中でデータが紛失したときには再送依頼の信号がきます。また，順序が逆転したのを正しく認識するのもTCPの機能です。
  TCPで重要な機能にポート番号があります。インターネットでは多様なアプリケーションがありますが，たとえばWebページ閲覧のプロトコルであるHTTPのポート番号は80，電子メールの送信プロトコルSMTPは25，受信プロトコルのPOP3は110というように番号がつけられています。これをヘッダとして付け，それを確認するのもTCPの機能です。

TCP/IPでのプロトコル

- **Telnet**
  ネットワークにつながれたコンピュータを遠隔操作するための標準方式。また、そのために使用されるプロトコル。Telnetサーバを立ち上げてあるコンピュータにネットワークにつながれたほかのコンピュータからTelnetクライアントを使ってログオンし、そのコンピュータの目の前にいるのと同じように操作することができる。
- **FTP**
  インターネットやイントラネットなどのネットワークでファイルを転送するときに使われるプロトコル。
- **HTTP**
  Webサーバとクライアント(Webブラウザなど)がデータを送受信するのに使われるプロトコル。HTML文書や、文書に関連付けられている画像、音声、動画などのファイルを、表現形式などの情報を含めてやり取りできる。
- **SMTP**
  インターネットやイントラネットで電子メールを送信するためのプロトコル。サーバ間でメールのやり取りをしたり、クライアントがサーバにメールを送信する際に用いられる。
- **POP3**
  電子メールを保存しているサーバからメールを受信するためのプロトコル。現在最も広く普及している。電子メールの送信に使われるSMTPとセットで利用される。
- **IMAP4**
  POPと違って、メールはサーバ上のメールボックスで管理され、タイトルや発信者を見て受信するかどうかを決めることができる。モバイル環境で特に便利な方式である。

LANで使用する機器

接続装置	内容	OSI
ハブ(HUB)	複数のパソコンからケーブルを集めるときに使用される。「リピータハブ」とは、単に集線装置としての機能しかない。「スイッチングハブ」とは、データの宛先(MACアドレス)を識別して特定のポートにだけデータを流す。	--
リピータ	データを無条件に相手のセグメントに伝送。論理的に1つになる。	物理層
ブリッジ	送信元と送信先のアドレスからデータを相手のセグメントに流すかどうか判断するフィルタリング機能を持つ。	データリンク層
ルータ	相手先アドレスから指定されたセグメントにしかデータを流さない経路選択(ルーティング)機能を持つ。	ネットワーク層
ゲートウェイ	ネットワークアーキテクチャーやプロトコルの異なるLAN間を接続する(プロトコル変換機能を持つ)。	トランスポート層

公衆回線のサービス

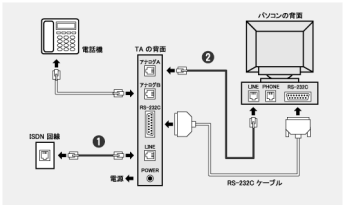
- **アナログ回線**
  アナログ信号で音声やデータを送受信する回線。モデムが必要
- **パケット交換サービス**
  NTTやKDDなどが提供しているデータ通信サービス。データの転送にはパケットと呼ばれる伝送単位に分割して送信する。企業の支店間のデータ通信などに利用される。PADと呼ばれるパケットの分解と組み立てを行う機器が必要。
- **ISDN**
  TSS（電気通信標準化セクタ）が標準化している電話、ファクシミリ、テレックス、データ通信、ビデオテックス網を統合化するデジタル通信網。N-ISDNは、64Kbit/sを基本速度としているが、この発展形態として150Mbit/sや600Mbit/s程度までの高速通信能力を持つB-ISDNの標準化が進められている。TAとDSUが必要
- **ADSL**
  既存の電話回線（アナログ回線）を利用するが、音声電話に使用しない高い周波数を利用することで、高速のデータ通信を可能にする技術。通信速度が上下方向で異なるのが特徴。ADSLモデムとスプリッタが必要。
- **FTTH**
  光ファイバ使用して最大100Mbit/sの伝送速度を実現する技術。電話回線の数十倍以上の高速伝送が可能な大容量・常時接続の通信サービス（ブロードバンド）

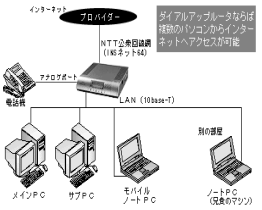
回線接続に使用する機器

- **モデム**
  コンピュータのデジタル信号と電話線のアナログ信号を相互に変換する装置。変調はデジタルからアナログ。復調はアナログからデジタル。
- **TA**
  ISDNインターフェイスを持たないアナログ電話やFAX、パソコンなどをISDNに接続するための装置。最近のTAはDSU内臓のものが多い。
- **DSU**
  デジタル電話やTAをISDNにつなぐための装置。
- ***ダイヤルアップルータ***
  DSUとTAを内臓しており、ダイヤルアップ機能を持つ。一般には、ハブも内臓しているため複数のパソコンから1本のISDN回線に同時に接続できます。
- ***スプリッタ***
  公衆電話回線網を使ってADSLによるデータ通信を行なう際に、音声信号とデータ信号とを分離する装置。
- ***ブロードバンドルータ***
  家庭などでADSLや光ファイバーなど高速な回線でインターネットに接続する際に使うルータ。

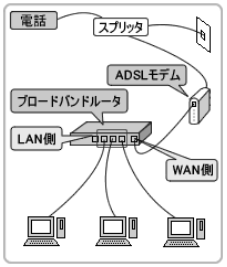
通信回線の接続例

- **ISDN**
  ISDN回線
  ↓
  DSU
  ↓
  TA
  ↓
  パソコンの順





- **ADSL**
  電話口
  ↓
  スプリッタ
  ↓
  ADSLモデム
  ↓
  パソコン



伝送速度

- 伝送するデータの大きさ=

  伝送時間×伝送速度×回線利用率

  なお伝送速度の単位はビット/秒（bps）

クライアントサーバシステム

「クライアントサーバ」とは、処理要求を出す「クライアント」とそれを受けて処理を行い結果を返す「サーバ」で構成されるLANのモデルである。分散処理システムの代表的なものです。

●長所

・パソコンのパッケージソフトを利用して非定型的処理が出来る。

・安価なパソコンを使用するため、導入費用が少なく、増設も容易である。

・障害発生の時の影響を局所化できる。

●短所

・システム構成が複雑になりがちである。

・問題の原因や責任の所在があいまいになりがちである。

・システムの維持管理費や人件費がかさみがちである。

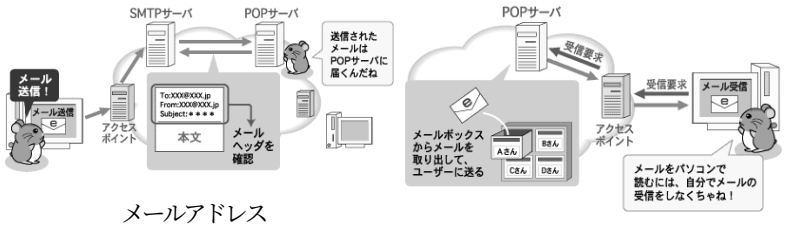
・セキュリティが弱い。

サーバの種類と役割

- **ファイルサーバ**
  自身の管理している記憶装置をネットワーク上の他のコンピュータと共有し、外部から利用できるようにするコンピュータ。ファイルサーバ上にあるファイルは(許可されていれば)誰でも他のコンピュータから読みこんだり書きこんだりできるため、データの一括管理が可能になる。
- **データベースサーバ**
  データベースサーバとは、ネットワークを通じてクライアントから要求を受け、それを処理するコンピュータ。データの検索や更新などの要求に対し結果を返す。データベース管理システム（DBMS）を備えたサーバ
- **プリンタサーバ**
  自身に接続されたプリンタを、ネットワーク上の他のコンピュータと共有し、外部から利用できるようにするコンピュータ。他のコンピュータからの印刷要求を受け付け、自分の管理するプリンタを使って順次印刷していく。印刷を行ないたいコンピュータは、プリントサーバに印刷データを送信した時点で印刷作業から解放され、後はプリントサーバがスプール（一時保管）したデータに従って処理を行なう。このため、直にプリンタを接続して印刷する場合に比べ、各コンピュータにかかる負担を軽減することができる。
- **通信サーバ**
  外部ネットワークや端末より、自ネットワークへの通信接続要求が発生した際に、ユーザ認証／接続／ネットワークへのルーティングといった制御処理を行う為の専用サーバ。

インターネットの利用

- 電子メールの利用



メールアドレス

wabo@nifty.com

ユーザ名　ドメイン名

電子メールの特徴と留意点

- **電子メールは、時間を選ばず受信者の都合のよいときにメールボックスから取り出して読むことができる。**
- **電子メールは、複数のメールサーバを経由して送信先に届くため、再度同じ送信先に電子メールを送信しても送信先に届く時間は一定ではない。**
- **送信した電子メールは複数のメールサーバを経由するため、その途中で他人に内容を読まれてしまう恐れがあります。これを回避するには、メールを暗号化（S/MIME）する技術を用いる。**
- **電子メールが送信先に届いたかどうかは送信先には確認できないため、確認したい場合は、送信先から返信をもらうようにする。**
- **電子メールの文章には、丸付き文字やローマ数字など、JIS規格外の文字コードは文字化けする可能性があるため使わないようにする。**

マークアップ言語

- **マークアップ言語**
  文書の一部を「タグ」と呼ばれる特別な文字列で囲うことにより、文章の構造(見出しやハイパーリンクなど)や、修飾情報(文字の大きさや組版の状態など)を、文章中に記述していく記述言語。

```
<HTML><HEAD>
<TITLE>大阪府臨床検査技師会</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<A href="../../index.html">大臨技TOP</A>
</BODY>
</HTML>
```

- **HTML、SGML、XMLなど**

マークアップ言語

- **HTML**
  SGMLをもとにしたWebページを記述するためのマークアップ言語。最新版はHTML 4.01。
  HTMLは文書の論理構造や見栄えなどを記述するために使用される。また、文書の中に画像や音声、動画、他の文書へのハイパーリンクなどを埋め込むこともできる。HTMLで記述された文書を閲覧するには通常Webブラウザを使用する。しかし、HTML文書はテキスト文書の一種であるため、テキストエディタでHTML文書を開き、タグごとテキスト文書として読み書きすることも可能である。
- **SGML**
  文書の論理構造、意味構造を記述する言語。タイトル、引用部分、著者など文書の中で特別な意味をもつ部分にマーク付けをすることができる。電子出版、文書データベースに利用。
- **XML**
  HTMLのようなシンプルなフォーマットで文書構造を記述でき、独自にタグを定義できることが特徴のマークアップ言語。XMLで記述した文書は、たとえば「<価格>」というように人間が理解しやすい構造で内容を記述でき、タグに書かれた「数字」を、あるアプリケーションの「価格を表わす数値データ」として利用することができる。Webブラウザベースで電子商取引を行なうことが可能になる。

ネットワークの設定

- **IPアドレスのしくみ**
  32ビットを8ビットずつピリオドで区切って表示
  ＊グローバルIPアドレス（世界で1個の番号）
  ＊プライベートIPアドレス（LAN上のパソコンなど）

  IPアドレス：192.168.0.1
  IPアドレス（ビット）：1000000.10101000.00000000.00000001
  ネットワークアドレス　**ホストアドレス**

クラス	ネットワークアドレス	ホストアドレス	最大接続台数
クラスA	8ビット	24ビット	16777214台
クラスB	16ビット	16ビット	65534台
クラスC	24ビット	8ビット	254台

ネットワークの設定

- **サブネットマスク**
  IPアドレスは、ネットワーク部分とホスト部分から構成されているが、どこまでがネットワーク部分でどこからがホスト部分であるかを設定・識別するために、サブネットマスクが用いられます。

＊クラスC
11111111.11111111.11111111.00000000（2進数）
255．255．255．0（10進数）

192.168.1.0/29

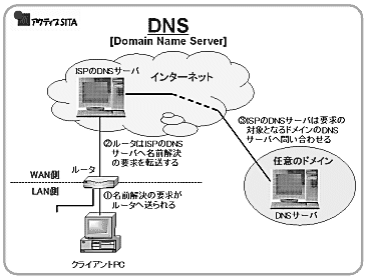
ネットワークアドレス
192.168.1.0
サブネットマスク
255.255.255.248
が保有できるIPアドレス

192.168.1.0	ネットワークアドレス
192.168.1.1	使用可
192.168.1.2	使用可
192.168.1.3	使用可
192.168.1.4	使用可
192.168.1.5	使用可
192.168.1.6	使用可
192.168.1.7	ブロードキャストアドレス

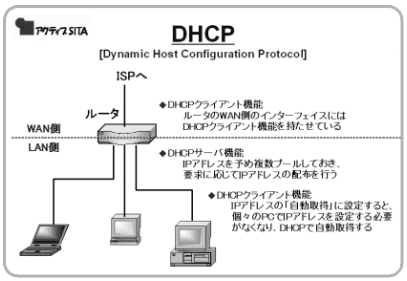
ネットワークの管理

- **DNS**

DNSとは、インターネット上で、IPアドレスとドメイン名（例えばwww.msn.co.jp）を相互に結びつける役割をするサーバです。ブラウザのアドレスに、数字の羅列のIPアドレスを入力するのではなく、ドメイン名で入れれば（http://www.msn.co.jpの様に）、宛先のIPアドレスに変換される。メールではxxxxxx@nifty.comとするとメールボックス宛に送信されるのも、DNS機能がインターネットの中にあるからです。



ネットワークの管理

- **DHCP**

IPアドレスは、他のパソコンやネットワーク機器と重複なく 間違わずにIPアドレスを設定しなければならない。
自動的に設定される方法として、ネットワーク内のある機器が動的に、アドレス情報を、要求するパソコン等に配布するサービス（プロトコール）がDHCPという機能です。図の様に、DHCPサーバ機能の付いているブロードバンドルータを利用するケースが多いようです。